

51

Int. Cl.:

H 01 h

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 21 g, 4/01

10

11

21

22

44

Auslegeschrift 1 296 261

Aktenzeichen: P 12 96 261.7-33 (E 29471)

Anmeldetag: 26. April 1963

Auslegetag: 29. Mai 1969

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Einrichtung zur Funktionsprüfung von Relais oder anderen steuerbaren elektromechanischen Schaltvorrichtungen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Erkens, Josef, 8125 Oberhausen

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 1 029 924

Telef.-Zeitung, 28 (1955), Heft 107,

DT-AS 1 047 937

S. 26 und 27

US-PS 2 622 130

Die Aufgabe eines Relais, den sekundären Energiekreis zu schalten, übernimmt der Kontakt. Dieser Schaltvorgang ist in der einfachsten Form eine Schließung oder Unterbrechung eines Stromkreises. Häufig jedoch sind einem Relais eine Reihe von Kontakten, die man als Ruhe-, Arbeits-, Umschalt-, Zwillingsarbeits-, Folgekontakte usw. bezeichnet, zugeordnet. Die Kontaktgabe erfordert eine Kraft, die jedoch auf den Primärkreis, d. h. auf die Erregung, zurückwirkt. Die sichere Kontaktbetätigung ist Hauptaufgabe des Relais und die Ausführung der Kontakte die Grundaufgabe der gesamten Konstruktion. Der anfangs erwähnte Sekundärkreis wirkt zurück auf den Primärkreis, dieser wiederum ist abhängig von der notwendigen Kontaktbelastung, den Kontaktwegen für Anzug und Abfall. Neben den bereits aufgeführten Forderungen fällt die größte Aufgabe den Kontakten zu.

Eine Störung des Kontaktes liegt dann vor, wenn durch die bekannten Einflüsse von Fremdschichten oder sogenannten Hautschichten, hervorgerufen durch organische Dämpfe, chemische Einflüsse, Verschmutzung des Engwiderstandes sowie einer Kontaktverformung oder Metallwanderung usw., der Übergangswiderstand in eine nicht mehr gewünschte Größenordnung kommt, etwa 0,1 bis 0,5 Ohm. Zur Bestimmung der Übergangswiderstände unter den bekannten Voraussetzungen dürfen Meßspannung und Meßstrom eine bestimmte Größe nicht überschreiten.

Die Kontaktbetätigung kann als gut bezeichnet werden, wenn der Kontakt im Schließungskreis mit einem entsprechenden Übergangswiderstand kurzzeitig ohne Nebenerscheinungen, wie Prellung usw., wirkt. Die Güte eines Kontaktes wird also in der Hauptsache durch den Übergangswiderstand an der Schließungsstelle der Kontaktmaterialien bestimmt. Zur Messung dieser Übergangswiderstände, die bekanntlich in der Größenordnung bei üblichen Kontakten zwischen 0,005 und 0,1 Ohm liegen, sind eine Reihe von Geräten bekannt. Jedoch sind diese dabei durchzuführenden Messungen, beispielsweise an den Kontakten eines Prüfobjektes mit mehreren Schließungskreisen, umständlich, zeitraubend und fehlerhaft, da das Meßwerk jeweils an die Kontakte angelegt werden muß oder eine galvanische Verbindung erforderlich ist, um die Übergangswiderstände der Klemmen zu beseitigen. Erschwert sind auch Messungen bei Prüfobjekten mit mehreren Umschaltkontakten, da nach Prüfung der ruheseitigen Schließungskreise eine einwandfreie Funktion noch nicht erwiesen ist. Erst die Umschaltung in die Arbeitsstellung (Anlegen der Erregerspannung), was jedoch die Verwendung weiterer Hilfsmittel voraussetzt, und anschließende Messung der Übergangswiderstände der arbeitsseitigen Schließungskreise, ergibt die mögliche Bestimmung der Gebrauchsfähigkeit des Prüfobjektes. Diese mit großem Zeitaufwand durchzuführenden Messungen zur Bestimmung der Übergangswiderstände an solchen Prüfobjekten sind infolge der erforderlichen Zuleitungen im Meßkreis sowie der dabei oft angelegten zu hohen Meßspannungen und Meßströme, schließlich auch durch die Zuleitungen bis zum Kontaktmaterial im Prüfobjekt selbst, mit nicht unbedeutenden Fehlern behaftet. Es ist bekannt, daß bei Verwendung hoher Meßströme die exakte Bestimmung eines Übergangswiderstandes an den Kontaktmaterialien eines Prüfobjektes überhaupt nicht möglich ist. Bei kleineren Prüfobjekten beispielsweise ist die Prüfung mit den bekannten Meßeinrichtungen nur teilweise oder nur

bei großem Aufwand an Zeit und zusätzlichen Hilfsmitteln möglich.

Die vorliegende Erfindung schließt diese genannten Mängel aus. Ausgehend von einer Einrichtung zur Funktionsprüfung von Relais mit mindestens einem Arbeits- und/oder Ruhe-Schaltkontaktpaar sowie mindestens einer Erregerwicklung oder anderen steuerbaren elektromechanischen Schaltvorrichtungen, enthaltend ein Schrittschaltmittel zum Schalten der Prüfvorgänge, ein Signallampfenfeld zum Kennlichmachen des jeweiligen Prüfvorganges sowie optische Fehleranzeigemittel, ist die Erfindung gekennzeichnet durch einen an sich für automatische Prüfeinrichtungen bekannten Programmgeber, der je nach Typ des Prüflings mit Hilfe eines ersten Schrittschaltwerkes die Prüfreihefolge bestimmt und darüber hinaus mit Hilfe eines weiteren, synchron mit dem ersten Schrittschaltwerk betriebenen Schrittschaltwerkes die Prüfstellungen gemäß einer vorgegebenen Polbezeichnung des Prüflings während des Prüfablaufes auf das mit derselben Polbezeichnung versehene Signallampfenfeld überträgt.

Diese programmgesteuerte, automatisch oder manuell betriebene Prüfeinrichtung (Fig. 1) mit spezieller Schaltung und Vorrichtung mit Aufnahmefassung 2 (Fig. 1) läßt unter Verwendung von Adaptern 23 (Fig. 2) die Prüfung fast aller steckbaren gepolten und ungepolten sowie auch nicht steckbaren Relais, diese bei Anfertigung einer entsprechenden Steckfassung, zu, wobei eine folgemäßige Messung statischer und dynamischer Übergangswiderstände durch Direktanzeige 9 (Fig. 1) oder Grenzwertmeldung 10 (Fig. 1) mit automatischer Unterbrechung des Prüfablaufes oder, bei Beschleunigung des später beschriebenen Impulsegebers 25-26 (Fig. 4) der Prüfeinrichtung, eine Aufzeichnung über einen Schreiber an beliebig angeordneten Kontakten eines Prüfobjektes möglich ist. Die durch die Aufzeichnung ermittelten Meßergebnisse sind vergleichs- und registrierfähig und lassen sich damit besser auswerten. Die automatische Prüfeinrichtung hat zudem eine direkt arbeitende Kontaktummernanzeige 8 (Fig. 1) durch jeweils aufleuchtende Ziffern, entsprechend der Kontaktummernanordnung des Prüfobjektes, eine Starteinrichtung 12 (Fig. 4) für automatischen Meßablauf, eine Impulseinrichtung 14 und 25 (Fig. 1 und 4) mit Vorlaufschaltung, wobei der folgemäßige Prüfablauf manuell betätigt werden kann und zudem bei automatischem Betrieb nicht gewünschte Messungen innerhalb des Prüfablaufes übergangen werden können, eine Stoppeinrichtung 13 (Fig. 1 und 4), durch die bei automatischem Meßablauf die zuletzt erfolgte Widerstandsmessung und Kontaktummernanzeige stehenbleibt, sowie eine Umschaltsteuerung 27 (Fig. 4), durch die jede gewünschte Erregerspannung entsprechend dem Prüfobjekt durch den Drucktastenschalter 11 (Fig. 1 und 3) manuell eingestellt oder durch die Programmierung im Programmstecker 5 (Fig. 1) im automatischen Meßablauf innerhalb einer Prüffolge angelegt werden kann. Die Erregerspannung kann zudem zwischen den einzelnen Grobstufen regelbar mit Stromanzeige ausgeführt werden, wobei beispielsweise erkennbar ist, bei welchem Mindeststrom der Relaisanker eines Prüfobjektes anzieht (statische Ansprech- und Abfallwerte).

Die Prüfeinrichtung gemäß der Erfindung besitzt ferner eine Rückstellungseinrichtung 15 (Fig. 1 und 4) und eine Wiederholungseinrichtung 14 und 25

(Fig. 1 und 4), durch welche der Prüfablauf zunächst in die Anfangsstellung gebracht und wiederholt werden kann. Die vorliegende Erfindung hat den großen Vorteil, daß sowohl statische als auch dynamische Übergangswiderstände gemessen werden können. Im Ausführungsbeispiel wird der dynamische Betrieb der Prüfeinrichtung manuell eingeleitet, und es wird über eine Steuerung 16-17 (Fig. 1 und 4), in Verbindung mit einem 3stufigen, astabilen Multivibrator (Fig. 6), der eine exakte Rechteckspannung liefert, die Erregerspannung zu einer Rechteckspannung mit kontinuierlich einstellbarer Frequenz umgeformt. Mit dieser Einrichtung kann zunächst die einwandfreie Funktion eines Relaisankers geprüft werden. Darüber hinaus besteht jedoch der große Vorteil, daß bei genannter Aufzeichnung über einen bekannten Mehrfachschreiber sich alle in der Praxis wichtigen Relaischaltzeiten ermitteln lassen.

Die gesamte Prüfeinrichtung mit Aufnahmevorrichtung 2 (Fig. 1 und 2) und Adapter 23 (Fig. 2) wird nunmehr im einzelnen bei einem Programmablauf unter Betrachtung der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es stellt dar

Fig. 1 eine Gesamtansicht der Prüfeinrichtung,

Fig. 2 eine Aufnahmevorrichtung mit Adapter und Nullpunktnormal bzw. Prüfling,

Fig. 3 die Stromversorgung der Prüfeinrichtung,

Fig. 4 eine Start-Stopp-Einrichtung, Impulsgeber, Einrichtung für statischen oder dynamischen Betrieb, Umschaltsteuerung zur Einleitung der Erregerspannung, Rückstellungseinrichtung (manuell oder automatisch), Ausführung des Erregerstromkreises für statischen und dynamischen Betrieb,

Fig. 5 zwei synchron arbeitende Schrittschaltmittel mit ihren Schließungskreisen sowie einem Signallampenfeld mit Anschluß an die Programmbuchse,

Fig. 6 den Stromlauf des astabilen, transistorisierten Multivibrators zur Einleitung des dynamischen Betriebes,

Fig. 7 Programmsteckerverbindungen mit vier Umschaltkontakten,

Fig. 8 eine Darstellung einer oszillographischen Aufzeichnung des Erreger- sowie Kontaktkreises im dynamischen Betrieb,

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung in erweiterter Ausführung unter Verwendung einer primärseitigen, kontinuierlichen Regelung der Erregerspannung mit Strom- und Spannungsanzeige einer elektronischen Grenzwertmeldung sowie einer bekannten Lochkarten- oder Lochstreifenabtastung für den Programmablauf,

Fig. 10 ein Prüfobjekt mit vier Umschaltkontakten gemäß dem Ausführungsbeispiel.

Die gesamte Prüfeinrichtung befindet sich in einem Pultformgehäuse, um eine gute Beobachtung des Meßablaufes zu ermöglichen. Seitlich wird der jeweilige Programmstecker 5 (Fig. 1), der im Ausführungsbeispiel 60 Kontakte besitzt, aufgesteckt. Die Anordnung der Aufnahmevorrichtung 2 (Fig. 1), des Meßwerkes 9 (Fig. 1), der Kontaktnummernanzeige 8 (Fig. 1) usw. ist zweckmäßig der Fig. 1 zu entnehmen.

Unter Betrachtung der Fig. 3 soll zunächst die gesamte Stromversorgung der Prüfeinrichtung kurz erläutert werden. Über die Primärseite 28 eines Transformators mit Netzkontrolllampe 20 liefert die Sekundärseite 29 über den Gleichrichter 30, über den Eichregler 18, über den Widerstand 31 und das Meß-

werk 9 die Meßspannung 32-33 zur Bestimmung der Übergangswiderstände an einem Prüfobjekt 24. Die Sekundärwicklung 34 liefert über den Gleichrichter 35 die Betriebsspannung 41-42 für die Funktion der Prüfeinrichtung. Die Sekundärwicklung 36 liefert über den Gleichrichter 37 niedrige Spannungen (1 bis 20 V), über den Gleichrichter 38 höhere Spannungen (40 bis 80 V) sowie die Erregerspannung 39-40 für das zu prüfende Objekt; ferner noch über den Gleichrichter 43 die Betriebsspannung 44-45 für den 3stufigen Multivibrator (Fig. 6). Die Erregerspannung 39-40 über die Gleichrichter 37 oder 38 wird durch eine entsprechende Verbindung im Programmstecker 5 innerhalb eines logischen Meßablaufes angelegt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die gewünschte Erregerspannung 39-40 für die Spulenausführung des Prüfobjektes 24 durch die entsprechende Drucktaste des 10fachen Drucktastenschalters 11 vor Beginn des Meßablaufes eingestellt. Durch eine bekannte Wechselschaltung ist nur eine Spannung schaltbar, um einen sekundärseitigen Kurzschluß des Transformators zu vermeiden. Durch gegenseitige Kugelverriegelung des 10fachen Drucktastenschalters ist eine weitere Sicherheit hierfür gegeben. Diese manuell vorgestellte Erregerspannung 39-40 gelangt mit ihrem Minuspotential 39 über die Aufnahmevorrichtung 2, den Adapter 23 einseitig an die Erregerspule des Prüfobjektes. Das Pluspotential 40 gelangt über einen Ruhekontakt der Einrichtung 16 und 17 zu einem Arbeitskontakt der Umschaltsteuerung 27 und bewirkt nach Erregung derselben durch den Programmablauf des Schrittschalters 47 und dessen Schließungskreise 48-57, der später beschrieben wird, die Erregung des Prüfobjektes 24. Durch Anordnung eines zweipoligen Kippumschalters oder eines Relais mit zwei Umschaltkontakten, welches ebenfalls durch die Programmsteuerung betätigt werden kann, läßt sich ein Wechsel der Polarität für die Erregung des Prüfobjektes vornehmen, so daß gepolte Relais geprüft werden können. Mit der Prüfeinrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel können bereits Prüfobjekte bis maximal acht Umschalter geprüft werden. Eine Erweiterung wäre möglich, für die Praxis jedoch nicht erforderlich, da im allgemeinen Kontaktfedersätze mit mehr als $8 \times U$ und 24 Kontaktnummern nicht vorkommen.

Beim Ausführungsbeispiel soll nunmehr ein Relais mit vier Umschaltkontakten geprüft werden, wobei folgende Kontakte mit entsprechenden Nummern geprüft werden sollen. Umschalter 72, 75, 78 und 81, Ruheseite 71, 74, 77 und 80, Arbeitsseite 73, 76, 79 und 82. Die zu prüfende Ruheseite wäre demnach 71-72, 74-75, 77-78 und 80-81, die Arbeitsseite 72-73, 75-76, 78-79 und 81-82.

Das Prüfobjekt 24 wird zunächst auf die entsprechende Aufnahmefassung 188 eines Adapters 23 gesteckt. Diese Fassung 188 hat über Silberdrähte eine galvanische Verbindung zum Adaptersockel 60. Adapter 23 mit Prüfobjekt 24 wird dann auf die Aufnahmevorrichtung 2 der Prüfeinrichtung aufgesteckt. Sollten andere Prüfobjekte zur Prüfung kommen, so wird an der Aufnahmevorrichtung 2 der Prüfeinrichtung sowie an dieser selbst nichts geändert, welches ein weiterer, großer Vorteil im Sinne der vorliegenden Erfindung ist. Zum Austausch kommen lediglich Adapter und Programmstecker. Durch einen über Lochkarten oder Lochstreifen gesteuerten Programmgeber kann der Programmstecker 5 entfallen.

Die üblichen Mängel zur Messung von Kleinstwiderständen, wie bereits erwähnt, schließt die vorliegende Erfindung aus.

Die Meßspannung 32-33 liegt parallel zum Meßwerk 9. Ebenfalls parallel hierzu liegt ein konstanter Widerstand 31 mit etwa 0,1 Ohm. Das spezielle Meßwerk 9 zeigt unter Bedienung des Eichreglers 18 Vollausschlag. Die Meßspannung 32-33 beträgt an den offenen Klemmen 1 bis 5 mV. Durch diese Schaltungsanordnung ist eine Zerstörung des Meßwerkes so gut wie ausgeschlossen, welches ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist. Die Bedingung zur Messung von Übergangswiderständen bei Verwendung kleinster Meßströme und Meßspannungen ist somit weitgehend erfüllt. Die Messung (Direktanzeige in Ohm auf der Skala des Meßwerkes) der Übergangswiderstände der Kontakte eines Prüfobjektes erfolgt in einer Reihenschaltung über den jeweils zu messenden Kontakt des Prüfobjektes und einen jeweiligen aus dem Programm sich ergebenden Kontakt des magnetischen Schrittschalters 46 und dessen Schließungskreise 61-69 parallel zu 32-33, welche einen Spannungsabfall bewirkt und demnach zur Anzeige kommt. Die Zwillingskontakte des magnetischen Schrittschalters 46, dessen Funktion als bekannt vorausgesetzt wird, sind aus speziellem Kontaktmaterial und besitzen einen optimalen, gleichen Übergangswiderstandswert.

Zur Festlegung des Nullpunktes der Ohmbeichung auf der direkt geeichten Skala des Meßwerkes 9, der infolge des Übergangswiderstandes des Schrittschalters 46, der Zuleitungen innerhalb der Prüfeinrichtung und des Adapters 23 etwa ein Zehntel der Skalenlänge vor dem elektrischen Nullpunkt liegt, wird zunächst ein Nullohmnormal 24, dessen Kontaktmaterialien galvanisch verbunden sind, in Verbindung mit dem Adapter 23 auf die Aufnahmevorrichtung 2 der Prüfeinrichtung aufgesteckt. Durch Aufstecken entsprechender Widerstandsnormalien auf die Prüffassung des Adapters kann die weitere Ohmbeichung der Skala von 0,005 bis 1 Ohm festgelegt werden. Daraus ergibt sich, daß bei der Messung eines Prüfobjektes nur die tatsächlichen Übergangswiderstände an den Kontaktmaterialien zur Anzeige kommen. Im genannten Beispiel des zu prüfenden Objektes mit vier Umschaltkontakten sind im Adapter durch Silberdrähte Verbindungen von der Prüffassung zum Sockel des Adapters hergestellt. Die Nummern der Umschaltkontakte 72, 75, 78 und 81 der Fassung zur Aufnahme des Prüfobjektes sind im Adaptersockel 60 angeschlossen und haben nach Aufstecken des Adapters auf die Aufnahmevorrichtung 2 über 70 eine Verbindung nach 33 der Meßspannung. Die Nummern der Ruheseite 71, 74, 77 und 80 haben entsprechende Verbindungen zum Adaptersockel 60. Nach Aufstecken entstehen von den Kontaktruheseiten des Prüflings folgende Verbindungen: 71 nach 61, 74 nach 62, 77 nach 63 und 80 nach 64. Die Nummern der Arbeitsseite der Prüffassungen haben ebenfalls entsprechende Verbindungen zum Adaptersockel, und es entstehen nach Aufstecken des Adapters folgende Verbindungen, wie bereits beschrieben, von: 73 nach 66, 76 nach 67, 79 nach 68 und 82 nach 69. Es besteht ferner eine Verbindung im Sockel des Adapters von 83 nach 84 (Fig. 4), der nach Abziehen des Adapters 23 von der Aufnahmevorrichtung 2, durch Unterbrechung des Minusstromkreises 41 der Betriebsspannung für die

Prüfeinrichtung, den später beschriebenen automatischen oder manuellen Meßablauf anhält. Vor Beschreibung des gesamten Prüf- und Meßablaufes sollen jedoch gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung und dem zu prüfenden Objekt (vier Umschalter) die erforderlichen Verbindungen im Programmstecker 5, der seitlich auf die Programmbuchse 4 der Prüfeinrichtung aufgesteckt wird, erläutert werden.

Zur direkt arbeitenden Kontaktnummernanzeige 8 sind in der vorliegenden Prüfeinrichtung 24 Kontaktnummern eingebaut, wobei für jede Kontaktnummernbelegung des Prüfobjektes entsprechende Verbindungen im Programmstecker vorgenommen werden, die im automatischen oder manuellen Meßablauf durch aufleuchtende Ziffern gekennzeichnet werden. Für das im Beispiel genannte Prüfobjekt werden im Programmstecker 5, der später auf die Programmbuchse 4 der Prüfeinrichtung aufgesteckt wird, die Verbindungen 98-101-104-107-130 hergestellt. Die Enden der Kontaktnummernlampen der Umschalter 72, 75, 78 und 81, entsprechend dem Prüfobjekt, liegen also am Punkt 130 des Programmsteckers. Dieser wiederum hat über die Aufnahmevorrichtung 2 und den Adaptersockel 60 eine Verbindung 83-84 (Fig. 4) nach Punkt 132 der Programmbuchse 4. Die Herstellung einer Verbindung im Programmstecker 5 von 132 nach 131 (Fig. 7) leitet das Minuspotential der Betriebsspannung 41 für die Prüfeinrichtung ein. Ein Abziehen des Programmsteckers 5 unterbricht ebenfalls wie der Adapter 23 den automatischen oder manuellen Meßablauf, wobei ein Wiederaufstecken die zuletzt gemachte Messung wieder zur Anzeige bringt.

Weitere Verbindungen im Programmstecker: 48-53-85-86-87, entsprechend den Kontaktnummern 71-72-73; 49-54-88-89-90, entsprechend den Kontaktnummern 74-75-76; 50-55-91-92-93, entsprechend den Kontaktnummern 77-78-79; 51-56-94-95-96, entsprechend den Kontaktnummern 80-81-82. Verbindungen von 97-100-103-106 nach 125 werden jeweils über eine Diode zur Vermeidung von Stromverzweigungen nach 125 hergestellt (Kontaktnummernruhesseite 71-72, 74-75, 77-78 und 80-81) und von 99-102-105-108 ebenfalls über eine Diode nach 126 (Kontaktnummernarbeitsseite 72-73, 75-76, 78-79 und 81-82). Eine weitere Verbindung von 52 nach 127 und eine letzte Verbindung von 57 nach 128 wird nachstehend in der gesamten Funktion der automatischen Prüfeinrichtung beschrieben.

Nach Anschluß der automatischen Prüfeinrichtung an das Wechselspannungsnetz und nach Einschalten mittels Drehschalters 21, wobei die darüberliegende Kontrollampe 20 aufleuchtet, ist die Anordnung nach einigen Minuten betriebsbereit. Die Stromversorgung wurde bereits auf Seite 6 beschrieben. Der automatische Meßablauf kann jedoch nur eingeleitet werden, wenn Adapter 23 mit Prüfling 24 und Programmstecker 5 aufgesteckt sind, wobei zunächst über einen Ruhekontakt der Umschaltsteuerung 27 die Kontrollampe »Ruhe« 6 aufleuchtet, die anzeigt, daß das Prüfobjekt 24 nicht erregt ist. Die für das Prüfobjekt 24 angegebene Erregerspannung muß ebenfalls in der vorliegenden Ausführung durch Betätigen der entsprechenden Drucktaste eingestellt werden. Durch Betätigen der Taste »Start« 12 mit Arbeitskontakt wird zunächst das Relais 133 über den Ruhekontakt 158 des Relais 148 erregt, welches sich dann über seinen eigenen Kontakt 135 hält. Gleichzeitig wird über den

Arbeitskontakt 134 der Impulsgeber 25 und 26, dessen Impulsfrequenz durch die Regelung vom Potentiometer 167 kontinuierlich verändert werden kann, in Betrieb gesetzt, wodurch der gesamte automatische Meßablauf eingeleitet wird. Über die beiden Arbeitskontakte 136 und 139 werden angesteuert: über 136 der 10polige Schrittschalter 46 und über 139 der ebenfalls 10polige Schrittschalter 47. Über die Schließungskreise 48-57 des magnetischen Schrittschalters 46 werden die Kontaktnummernanzeige 8, die Umschaltsteuerung 27 betätigt und über die Relais 146, 147 und 148 die später beschriebene Rückstellung eingeleitet und somit der automatische Meßablauf beendet.

Impuls eins schließt über den Kontakt 168 den Stromkreis von 32 der Meßspannung nach 61 der Aufnahmeverrichtung, über den Zwischenadapter und über den ersten Ruhekontakt des Prüflings 71 und 72 zurück über den Adapter über 70 nach 33 der Meßspannung. Gleichzeitig schließt der Impuls eins über den Kontakt 178 den Stromkreis vom Pluspol der Betriebsspannungsquelle 42 über 178, die Verbindungen im Programmstecker 48-85-86 und über die beiden Kontrolllampen 71 und 72, wobei die Kontrolllampe 71 über Punkt 97 der Diode im Programmstecker nach 125 und über den Ruhekontakt von 143 das Minuspotential der Betriebsspannung 41 erhält, während die Kontrolllampe 72 zwischen 86 und 98 ihr Minuspotential durch die Verbindung im Programmstecker 98 nach 130 erhält. Die Impulsfolge eins bis vier zeigt also die jeweiligen Ruheübergangswiderstände 71-72, 74-75, 77-78 und 80-81 an, wobei gleichzeitig die zugehörigen Kontaktnummern aufleuchten. Der Impuls fünf erregt über den Kontakt 182 und über die Verbindung im Programmstecker 52 nach 127 das über den Ruhekontakt 157 sich haltende Relais 27, welches dann über einen Arbeitskontakt 144 erregt bleibt. Da der Prüfling 24 bereits über 39 (Fig. 4) minusseitig an der Erregerspannung liegt, wird nunmehr durch die Arbeitsstellung des Relais 27 über den Ruhekontakt 161 und den Arbeitskontakt 142 das Prüfobjekt an den Pluspol 40 gelegt und erregt. Zu gleicher Zeit wird durch die aufleuchtende Kontrolllampe »Arbeit« 7, über den Arbeitskontakt 145 die Arbeitsstellung des Prüflings angezeigt. Ein weiterer Arbeitskontakt 143 des Relais 27 legt das Minuspotential der Betriebsspannung im Programmstecker von 125 nach 126, wodurch, wie bereits beschrieben und leicht erkennbar ist, bei der weiteren Impulsfolge sechs bis neun die Kontrolllampen entsprechend den Arbeitskontakten des Prüfobjektes 72-73, 75-76, 78-79 und 81-82 aufleuchten und dadurch gleichzeitig die jeweiligen Übergangswiderstände zur Anzeige kommen.

Der Impuls zehn schließlich beendet über 187 der Verbindung im Programmstecker 57-128, wodurch das Relais 148 erregt wird und verzögert abfällt, den automatischen Meßablauf. Gleichzeitig werden über die Arbeitskontakte 157 und 159 die beiden magnetischen Schrittschalter 46 und 47 durch ihre Abwurfentwicklung in die Ausgangsstellung gebracht, und die Ruhekontakte von 158, 156 und 157 öffnen durch ihre Arbeitsstellung den Stromkreis des sich zunächst noch über 135 haltenden Relais 133, welches nunmehr in die Ruhestellung geht. Durch die Ruhestellung des Relais 133 wird auch der Stromkreis des Impulsgebers 25-26 durch Öffnen des Kontaktes 134 unterbrochen, wobei der gesamte, automatische Meß-

ablauf beendet wird. Schließlich bewirkt die Arbeitsstellung von Relais 148 das Öffnen des Kontaktes 157 und bringt damit das im Programmablauf über 127 erregte und über 144 sich haltende Relais 27 zum Abfall. Dadurch wird die Erregerspannung abgeschaltet, und die Kontrolllampe zeigt über den Umschaltkontakt 145 wieder die Ruhestellung des Prüfobjektes an. In gleicher Weise vollzieht sich eine gewünschte Rückstellung durch Betätigen der Taste »Rückstellung« 15. Der automatische Prüfablauf kann zu jeder Zeit durch die manuelle Bedienung der Taste »Stopp« 13 (Fig. 1 und 4) mit ihrem Ruhekontakt, wodurch das über 135 sich haltende Relais 133 stromlos und der Stromkreis des Impulsgebers 25-26 unterbrochen wird, angehalten werden, wobei die zuletzt gemachte Widerstandsmessung und Kontaktnummernanzeige stehenbleibt.

Sollte eine Kontaktstörung bei einem Prüfobjekt vorliegen, so wird die Stopp-Taste 13 betätigt. Das Prüfobjekt kann dann vom Adapter 23 abgenommen und nach Beseitigung des Kontaktfehlers, der durch die Kontaktnummernanzeige 8 bekannt ist, wieder aufgesteckt werden. Das Ergebnis der Fehlerbeseitigung kommt dann sofort zur Anzeige. Eine Fortsetzung des Prüfablaufes erfolgt dann wieder durch die manuelle Bedienung der Taste »Start« 12. Der gesamte Prüfablauf kann auch manuell betätigt werden, indem die Taste »Impuls« 14 ein- oder mehrmals kurz gedrückt wird, die mit ihrem Arbeitskontakt das Relais 25 des Impulsgebers erregt und die beiden Schrittschalter 46 und 47 jeweils um eine Stellungiterrücken läßt. Diese Anordnung bringt den Vorteil, daß nicht gewünschte Messungen übergangen werden können.

Ein weiterer großer Vorteil besteht darin, daß durch eine Anordnung, die noch erweitert werden kann, im Ausführungsbeispiel durch Relais 146 und 147, die bereits beschriebene Rückstellung der magnetischen Schrittschalter 46 und 47 in ihre Ausgangsstellung ohne Unterbrechung des Meß- und Prüfablaufes durch den Impulsgeber 25 möglich ist. Hierdurch können Prüfobjekte mit mehr als zehn Schließungskreisen, wie sie der magnetische Schrittschalter nur aufweist, geprüft werden, und es kann dadurch das Ende des automatischen Meßablaufes beim ersten Durchlauf des magnetischen Schrittschalters 47 vorgespeichert und im zweiten Durchlauf bei jeder beliebigen Stellung von 47 eingeleitet werden. Zum besseren Verständnis sei nochmal ein Beispiel angeführt, wobei jedoch nur noch die Verbindungen im Adapter 23 und Programmstecker 5 erläutert werden, die für diese Funktion Bedeutung haben.

Es sollen die Übergangswiderstände an den Schließungskreisen eines Prüfobjektes $2 \times$ Umschalter $+6 \times$ Ruhe ermittelt werden. Die Umschalter der sechs Ruhekontakte sowie Ruhe- und Arbeitskontaktumschalter der beiden Umschaltkontakte werden in der Prüffassung verbunden und an 70 gelegt. Ruhe- und Arbeitsseite der beiden Umschaltkontakte werden ebenfalls verbunden, wobei Kontakt eins, Ruhe- und Arbeitsseite, an 61 und Kontakt zwei, Ruhe- und Arbeitsseite, an 62 liegen. Dann folgen die Ruheseiten der sechs Ruhekontakte von 1 bis 6, die jeweils an 63 bis 68 angeschlossen sind. Es kommen demnach bei automatischem Meßablauf bei Impuls eins bis zwei die Übergangswiderstände der ersten beiden Umschaltkontakte Ruheseite, bei Impuls drei bis acht

die Übergangswiderstände der sechs Ruhekontakte Ruheseite zur Anzeige. Im Programmablauf des Schrittschalters 47 würde dieses bedeuten, daß über 48 bis 55 die jeweiligen Kontaktnummern zur Anzeige kommen. Für die noch ausstehenden Kontaktprüfungen der beiden arbeitsseitigen Umschaltkontakte wird in bereits beschriebener Weise und im vorliegenden Falle bei Impuls neun über 56 nach 127 und das Relais 27 das Prüfobjekt erregt. Gleichzeitig wird durch die Verbindung von 56 nach 58 im Programmstecker das Relais 146 über den Ruhekontakt 154 erregt, welches dann verzögert abfällt und durch die Arbeitskontakte 149 und 152 die beiden Schrittschalter in ihre Ausgangsstellung zurückversetzt. Zu gleicher Zeit wird über den Arbeitskontakt von 151 das Relais 147 über den Ruhekontakt 159 erregt, welches dann über den Kontakt 155 in erregtem Zustand bleibt. Durch die Arbeitsstellung des Relais 147 und dessen Arbeitskontakt 153 entsteht eine Verbindung von 128 nach 59. Da die beiden Schrittschalter in ihre Ausgangsstellung zurückversetzt und der automatische Meßablauf nicht beendet wurde, kommen demnach bei Impuls zehn und elf die beiden arbeitsseitigen Übergangswiderstände infolge der Erregung des Prüfobjektes durch 168, 169, 61 und 62 zur Anzeige, wobei auch wiederum die entsprechenden Kontaktnummern über 48, 49 und über den Arbeitskontakt 143 des Relais 27 und die Verbindungen im Programmstecker aufleuchten. Durch die Verbindungen von 50 nach 59 im Programmstecker wird der Meßablauf nunmehr beim dritten Impuls des zweiten Durchlaufes beendet. Aus dieser Schaltungsanordnung ergibt sich die Tatsache, daß beim ersten Durchlauf des Schrittschalters keine Funktion der Rückstellung ausgelöst wird, jedoch beim zweiten Durchlauf durch das im ersten Durchlauf in Bereitschaft gestellte Relais 147 der automatische Meßablauf beendet wird. Der Umschaltkontakt 159 im Stromkreis des Relais 147 bewirkt durch die Arbeitsstellung auch die Rückstellung der soeben beschriebenen Schaltungsanordnung.

Ferner ist die bereits erwähnte Erweiterung dieser Anordnung dahin möglich, daß durch die Impulsfolge des Gebers 25-26, der im Ausführungsbeispiel die beiden Schrittschalter 46 und 47 synchron von 1 bis 10 steuert, die Weiterschaltung des Meßschrittschalters 168 durch den Programmschrittschalter 47 ein oder mehrere Male ausgesetzt werden kann. Dies geschieht dadurch, daß ein weiteres Relais, welches über 48 bis 57 angesteuert werden kann, mit einem Ruhekontakt im Stromkreis der Anzugswicklung von 46 und einem eigenen Arbeitskontakt, durch den die Erregung erhalten bleibt, die ankommenden Gleichstromimpulse des Gebers über 136 zur Anzugswicklung unterbricht. Die Ansteuerung eines weiteren Relais mit einem Ruhekontakt im Stromkreis der Erregung 48-57 hebt diesen Zustand wieder auf. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, sämtliche Ausführungen von Kontaktfedersätzen, wie beispielsweise Folge-, Ruhe-, Arbeitskontakte usw., zu prüfen.

Ein weiterer großer Vorteil der Prüfeinrichtung besteht darin, daß die Direktanzeige der jeweiligen Übergangswiderstände eines Prüfobjektes, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel über ein spezielles Drehspulmeßwerk erfolgt, durch den Einbau eines Grenzwertmelders 10 (Fig. 1) vermittelt werden kann. Der Anschluß kann ebenfalls in Verbindung mit der Direktanzeige erfolgen. Ein Ruhekontakt des

durch den Schalttransistor des Grenzwertmelders gesteuerten Relais wird in den Stromkreis des Relais 133 gelegt und bewirkt bei Überschreiten eines eingestellten Grenzwertes die Unterbrechung des Meßablaufes, wie unter Funktion »Stopp« beschrieben. In gleicher Weise kann ein optisches oder akustisches Zeichen gegeben werden. Durch die Unterbrechung des Meßablaufes bleibt die Kontaktnummernanzeige stehen, und es kann der Kontaktfehler sofort erkannt werden. Ein menschliches Versagen der Prüfperson läßt sich ebenfalls durch diese Anordnung der Grenzwertmeldung ausschließen.

Die Prüfzeit für ein Prüfobjekt kann durch die bereits beschriebene Beschleunigung des Impulsgebers durch Einstellung des Spannungsteilers 167 verkürzt werden; diese ist jedoch im vorliegenden Ausführungsbeispiel durch die Trägheit des Anzeigenmeßwerkes und die große Dämpfung begrenzt. Die Zeit von Prüfpuls zu Prüfpuls beträgt etwa 3 Sekunden; somit beträgt die Prüfzeit bei einem Prüfobjekt mit vier Umschaltern etwa 30 Sekunden.

Sollen Serien geprüft werden, so empfiehlt sich der Anschluß eines Schreibers an die Klemmen 1 (Fig. 1), wobei der Impulsgeber entsprechend in bekannter Weise beschleunigt wird. Diese so ermittelten Meßergebnisse lassen sich besser auswerten und sind zudem vergleichs- und registrierfähig.

Es wurde bereits angedeutet, daß mit der vorliegenden Erfindung mehrere Prüfungen an beliebig angeordneten Schließungs- und Öffnungskreisen eines Relais durchgeführt werden können. So kann durch die bereits erwähnte Steuertaste 17 in Verbindung mit dem 3stufigen Multivibrator (Fig. 6), der eine exakte Rechteckspannung liefert und eine kontinuierlich einstellbare Frequenz von 1 bis 100 Hz durch Potentiometer 19 hat, zunächst die einwandfreie Funktion des Relaisankers festgestellt werden. Die Prüfung kann über die ruheseitigen oder arbeitsseitigen Schließungskreise eines Prüfobjektes erfolgen, wobei das Relais 160 durch Drücken der Taste 17 erregt wird und sich dann über seinen eigenen Kontakt 162 hält. Die Arbeitsstellung von 160 setzt über 163 den Multivibrator (Fig. 6) in Betrieb, dessen letzte Transistorstufe ein spezielles Relais 164 betreibt, dessen Kontakte 165 und 166 das Pluspotential 40 der Erregerspannung an das Prüfobjekt anlegt und wieder unterbricht. Durch den Regler 19 (Fig. 1 und 6) mit Eichskala des Multivibrators läßt sich jede gewünschte Erregerfrequenz einstellen, so daß die Schaltfrequenz eines Relais ermittelt werden kann. Es ist bekannt, daß bei der Erregung eines Prüfobjektes mit einer rechteckförmigen Spannung, wie dies im vorliegenden Ausführungsbeispiel über den gesamten Meßablauf der Ruhe- und Arbeitskontakte eines Relais geschehen kann, bestimmte Werte für die Ansprech-, Abfall- und Umschlagzeiten eingehalten werden müssen. Dazu verwendet man in der Praxis eine Erregerfrequenz von normal 25 Hz, die ebenfalls mit der vorliegenden Prüfeinrichtung eingestellt werden kann. Die Prüfung eines Relais im dynamischen Betrieb sei nochmals bei dem bereits vorbekannten Beispiel mit vier Umschaltern erläutert. Bei der Direktanzeige der Übergangswiderstände kommt infolge der Trägheit des Meßwerkes bei den vier Ruhekontakten sowie den vier Arbeitskontakten ein bestimmter Widerstandsmittelwert zur Anzeige. Weichen diese Mittelwerte innerhalb der ruheseitigen oder arbeitsseitigen Prüfung voneinander ab, so ist

die Justierung des Federsatzes unbedingt gestört; vorausgesetzt, daß bei der statischen Prüfung keine größeren unerwünschten Übergangswiderstände der Kontakte gezeigt wurden. Die Umschaltung des dynamischen Betriebes auf statischen Betrieb erfolgt durch Drücken der Taste 16, wodurch das über den Ruhekontakt der Taste und 162 sich haltende Relais 160 stromlos wird. Ein im Prüfablauf eingeleiteter dynamischer Betrieb wird ebenfalls über die bekannte Rückstellung und die Beendigung des automatischen Meßablaufes oder bei der Ansteuerung von 148 im automatischen Meßablauf durch Öffnen des Kontaktes 158, wie bereits beschrieben, beendet. Ein im Zuführungskreis für die Erregerspannung 40 des Prüfobjektes gelegener Ruhekontakt 161 geht bei dynamischem Betrieb in Arbeitsstellung, wodurch nunmehr die Schließungs- und Öffnungskreise der Kontakte 165-166 die Zuführung der symmetrischen, rechteckförmigen Erregerspannung bewirken.

Der wohl größte Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß neben der Prüfung durch Direktanzeige oder Aufzeichnung über einen Schreiber von statischen Übergangswiderständen an beliebig angeordneten Kontakten eines Prüfobjektes, also der sekundären Schließungskreise, gleichzeitig eine Prüfung des primären Erregerkreises und der sich aus der Erregung ergebenden Funktionen erfolgen kann. Unter Verwendung eines Oszillographen oder eines Schreibers können die sekundären Vorgänge eines Prüfobjektes beobachtet oder aufgezeichnet werden. Unter Verwendung eines bekannten Zweistrahloszillographen oder eines Mehrfachschreibers, die an die Prüfeinrichtung an 3 für die X-Richtung und an 1 für die Y-Richtung angeschlossen werden können, lassen sich die Anlauf-, Ansprech-, Hub-, Prell- und Umschlagzeiten durch Beobachtung bzw. Aufzeichnung bestimmen.

Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Funktionsprüfung von Relais mit mindestens einem Arbeits- und/oder Ruheschaltkontaktpaar sowie mindestens einer Erregerwicklung oder anderen steuerbaren elektromechanischen Schaltvorrichtungen, enthaltend ein Schrittschaltmittel zum Schalten der Prüfvorgänge, ein Signallampenfeld zum Kenntlichmachen des jeweiligen Prüfvorganges sowie optische Fehleranzeigemittel, gekennzeichnet durch einen an sich für automatische Prüfeinrichtungen bekannten Programmgeber (25-26), der je nach Typ des Prüflings (24) mit Hilfe eines ersten Schrittschaltwerkes (46) die Prüfreihefolge bestimmt und darüber hinaus mit Hilfe eines weiteren, synchron mit dem ersten Schrittschaltwerk (46) betriebenen Schrittschaltwerkes (47) die Prüfstellungen gemäß einer vorgegebenen Polbezeichnung des Prüflings (24) während des Prüfablaufes auf das mit derselben Polbezeichnung versehene Signallampenfeld (8) überträgt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kontaktübergangswider-

standsprüfung als optisches Anzeigemittel ein mit einem einstellbaren Grenzwertkontakt (10) versehenes Drehspulmeßwerk (9) möglichst hoher Empfindlichkeit dient.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Fortschalten der beiden Schrittschaltwerke (46, 47) ein wahlweise auch manuell betätigbarer Impulsgeber (25, 26) dient.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 und 3 mit einem Relais zur automatischen Unterbrechung der Prüfung im Fehlerfall, dadurch gekennzeichnet, daß das Relais (133) mittels des Grenzwertkontaktes (10) stromlos gemacht und dadurch der Stromkreis des zum Fortschalten der Schrittschaltwerke (46, 47) dienenden Impulsgebers (25, 26) unterbrochen wird.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Schrittschaltwerk (47) über den Programmgeber (4, 5) die Beendigung des programmierten Meßablaufes und die Rückstellung der beiden Schrittschaltwerke (46, 47) auslöst.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur dynamischen Prüfung die Prüflingerregerwicklungen mit Rechteckspannungsimpulsen eines Impulsgenerators (190) beaufschlagt werden.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch eine Schaltungsanordnung (13, 133) zum willkürlichen Abschalten des Impulsgeberstromes.

8. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgenerator (190) bezüglich der Pulsfrequenz kontinuierlich einstellbar ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, gekennzeichnet durch die Erregerwicklungsanschlüsse an besondere, von außen zugängliche Buchsen (1) zum Anschluß von Auswertungsgeräten.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch Mittel (19) zum Einstellen der Pulsfrequenz des Impulsgebers (190).

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen lochkarten- oder streifengesteuerten Programmgeber (191, 192).

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für Prüflinge mit Umschaltkontakten, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Arbeits- und Ruhekontakte eines Umschaltkontaktes vorgesehenen Anschlüsse in dem Adapter (23) miteinander verbunden sind.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Rückstellungsschalter (15) zur Beendigung des automatischen Prüfablaufes unter Rückstellung der Schrittschaltwerke (46, 47).

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch ein Umschaltaggregat (11) zum wahlweisen Einstellen der Betriebsspannung der Prüflingerregerwicklungen.

Fig. 1

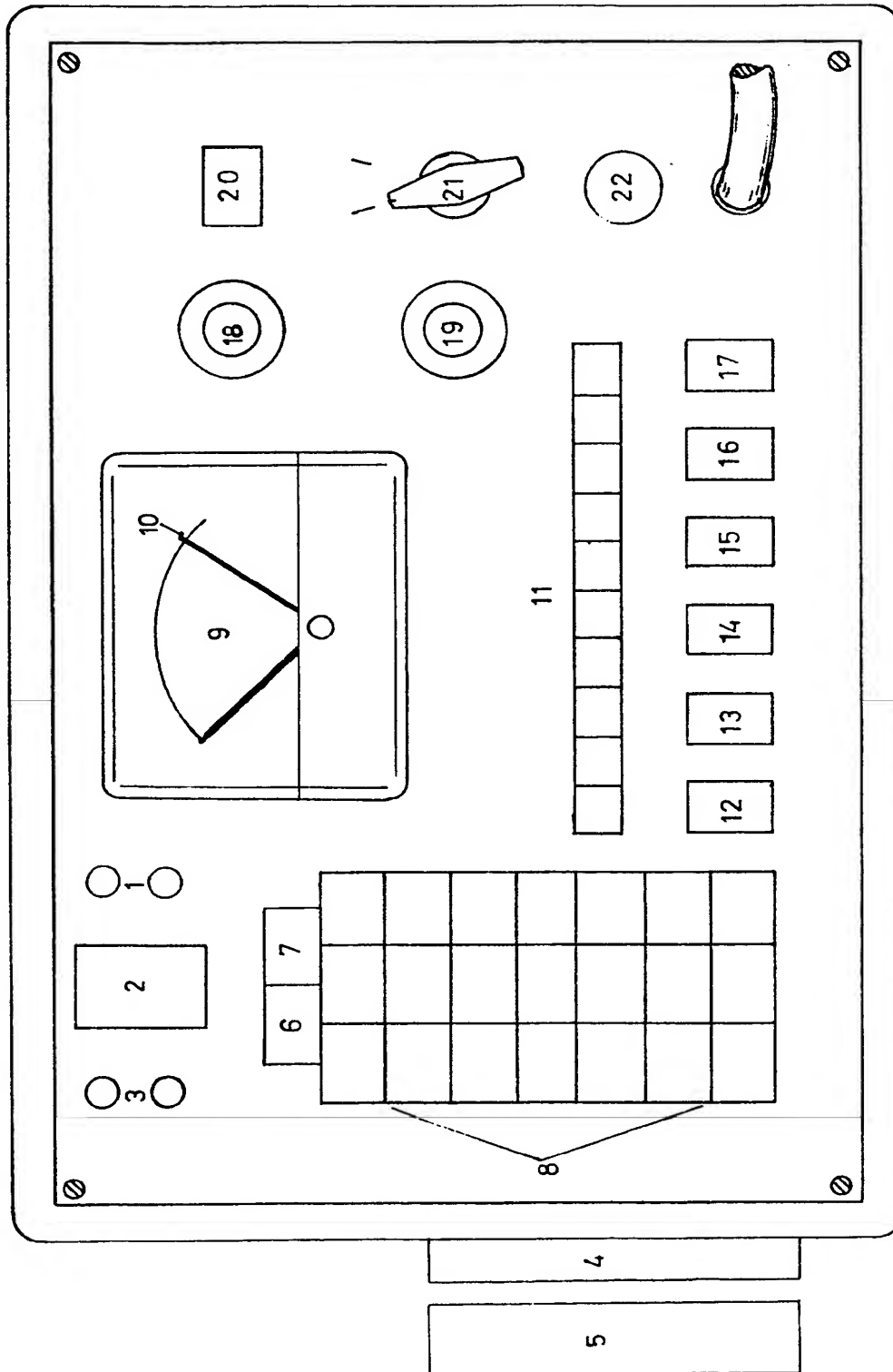


Fig. 2

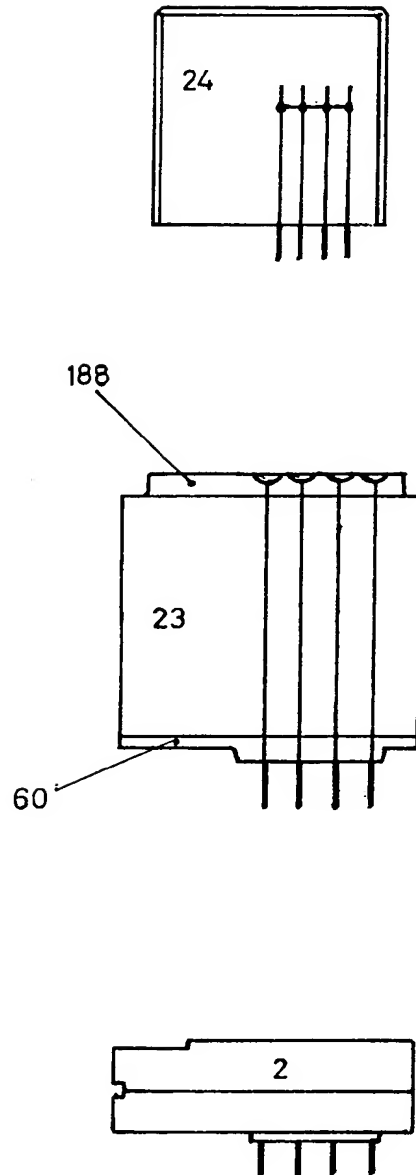
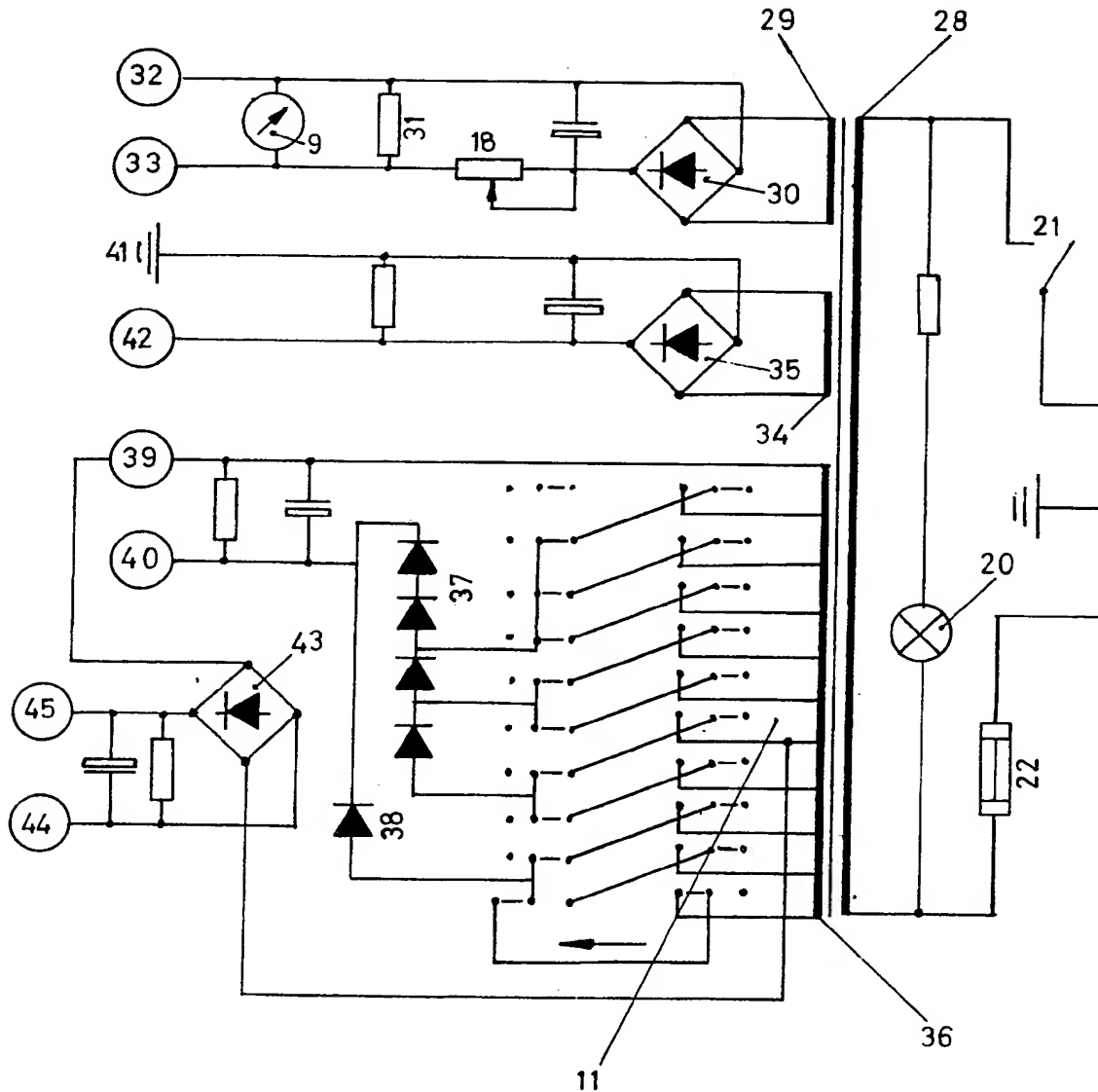
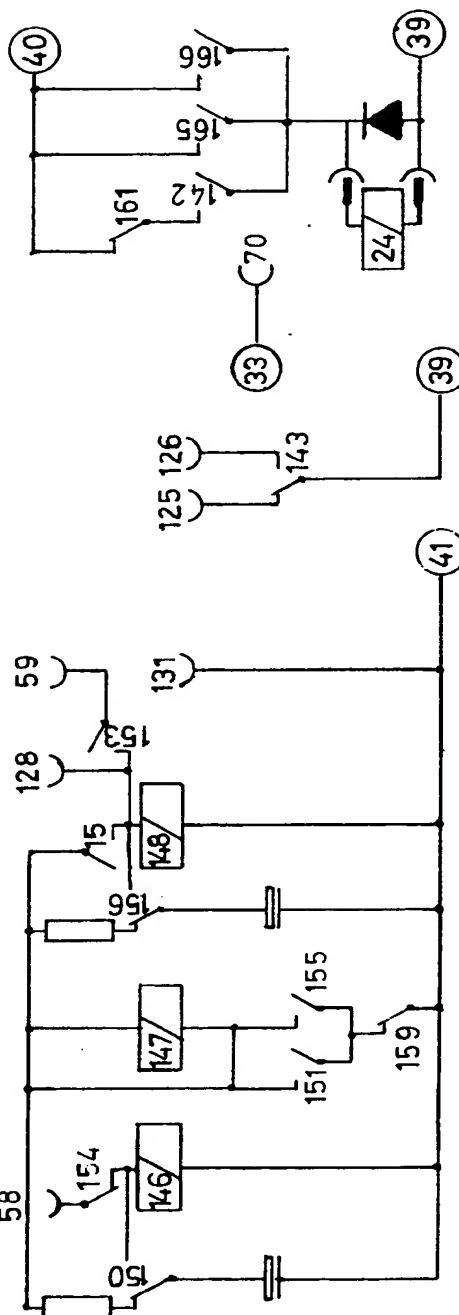


Fig.3

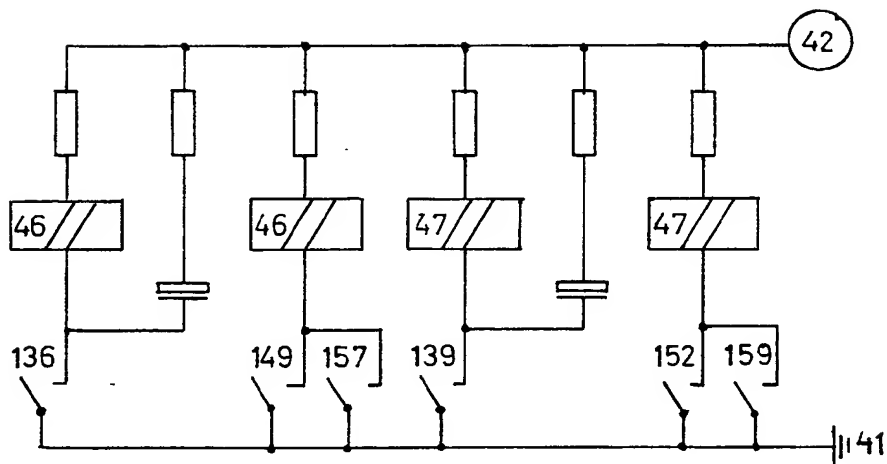


The diagram shows a control circuit with a power source (42) and ground (41). The circuit includes several components and their interconnections:

- Power Source (42):** Connected to the left side of the circuit.
- Ground (41):** Connected to the right side of the circuit.
- Components and Connections:**
 - 13:** A switch connected to the power source (42).
 - 133:** A relay or switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 135:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 158:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 12:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 14:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 137:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 141:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 25:** A relay or switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 167:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 26:** A relay or switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 138:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 162:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 17:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 160:** A relay or switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 16:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 144:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 127:** A lamp or indicator connected to the power source (42) and ground (41).
 - 27:** A relay or switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 145:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 7:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 83:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).
 - 84:** A switch connected to the power source (42) and ground (41).



Nummer: 1 296 261
 Int. Cl.: H 01 h
 Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
 Auslegetag: 29. Mai 1969



Schließungskreise
Messung

Schließungskreise
Programmierung

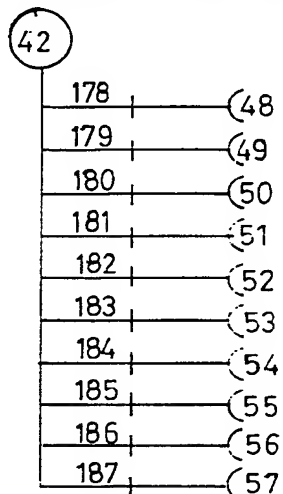
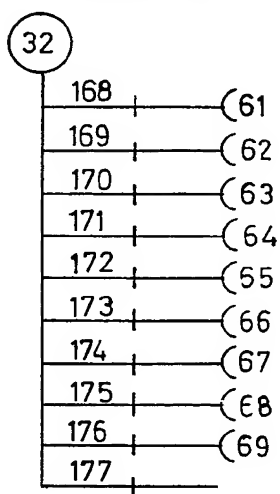
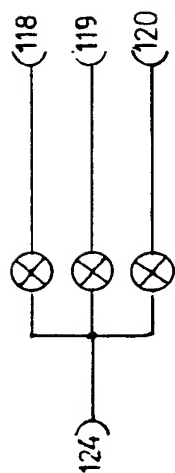
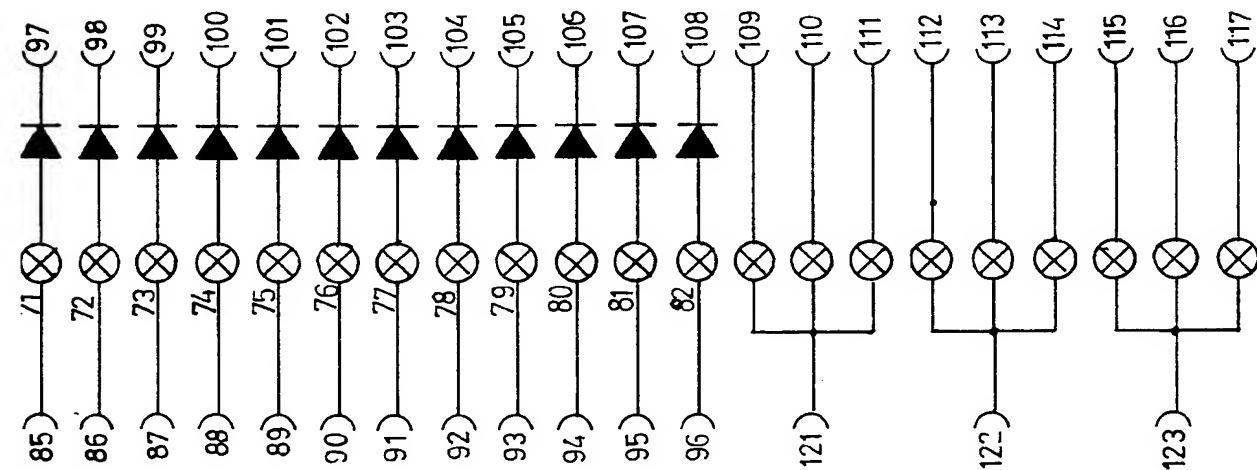


Fig. 5



Nummer: 1 296 261
Int. Cl.: H 01 h
Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
Auslegetag: 29. Mai 1969

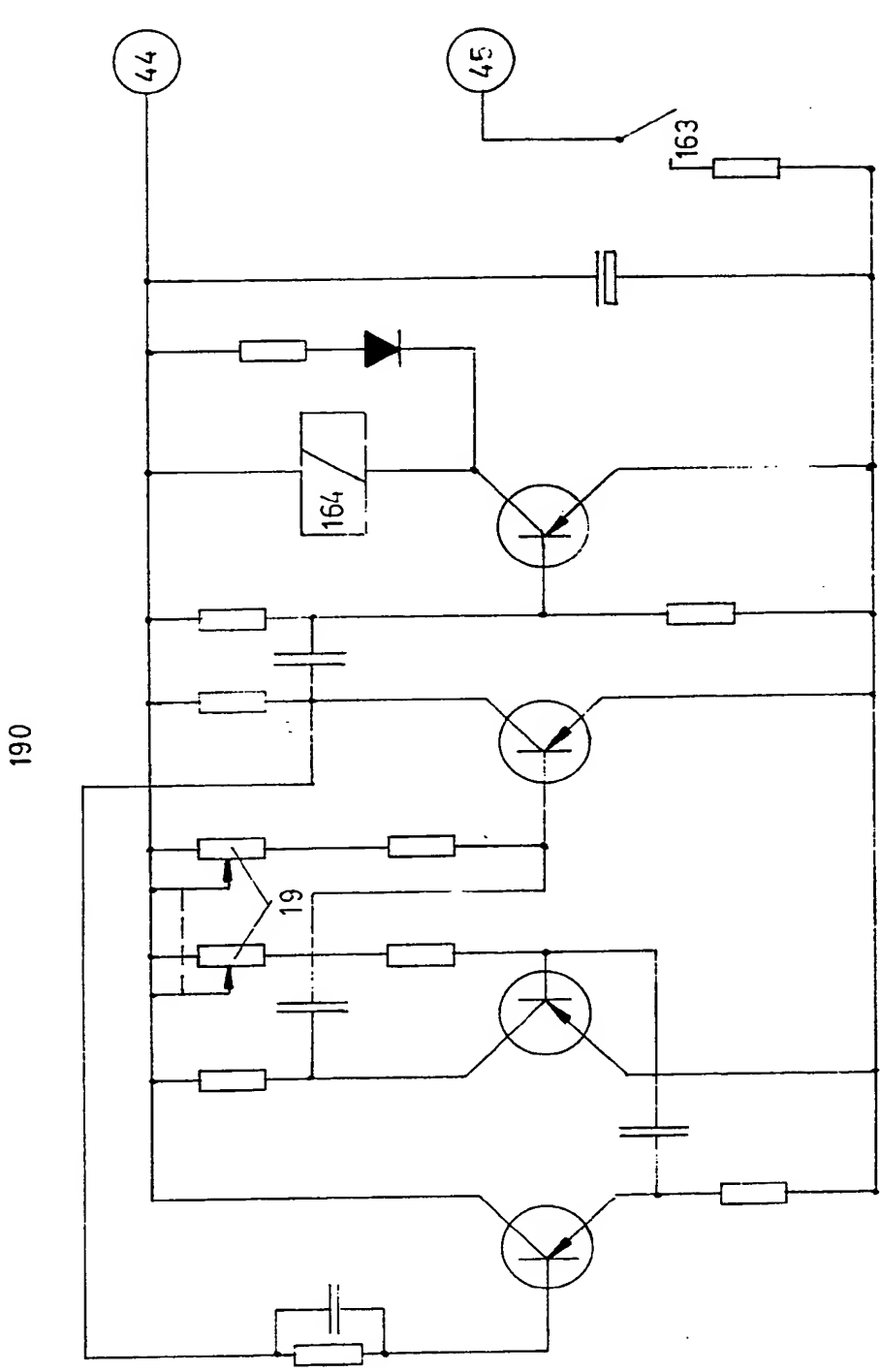
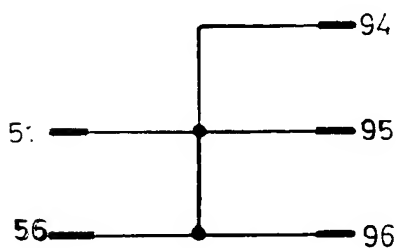
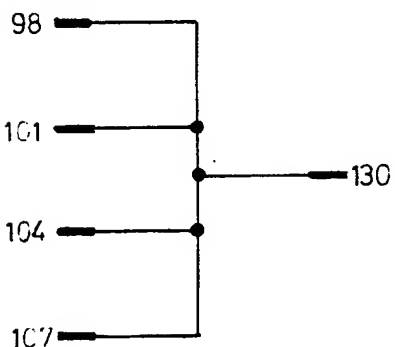
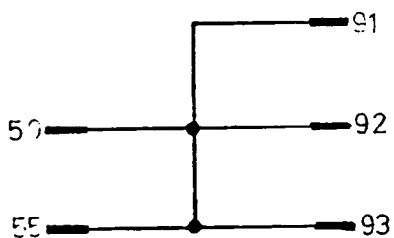
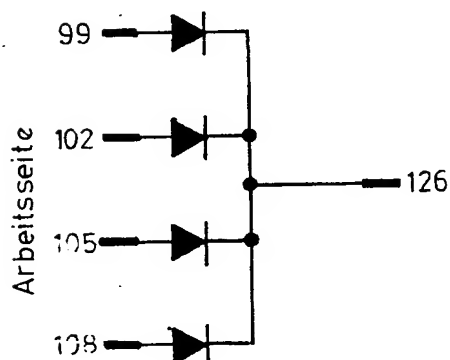
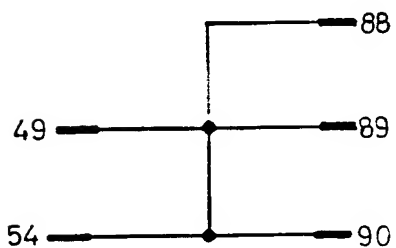
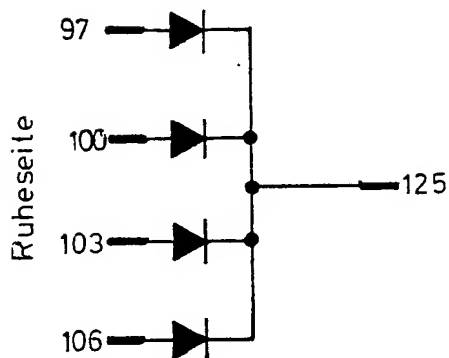
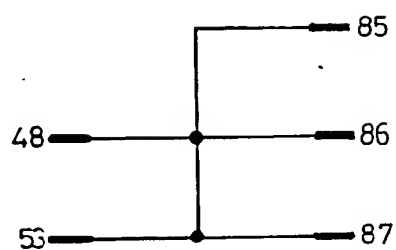


Fig. 6

Nummer: 1 296 261
 Int. Cl.: H 01 h
 Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
 Auslegetag: 29. Mai 1969



52 Erregung f. Prüfobjekt 127

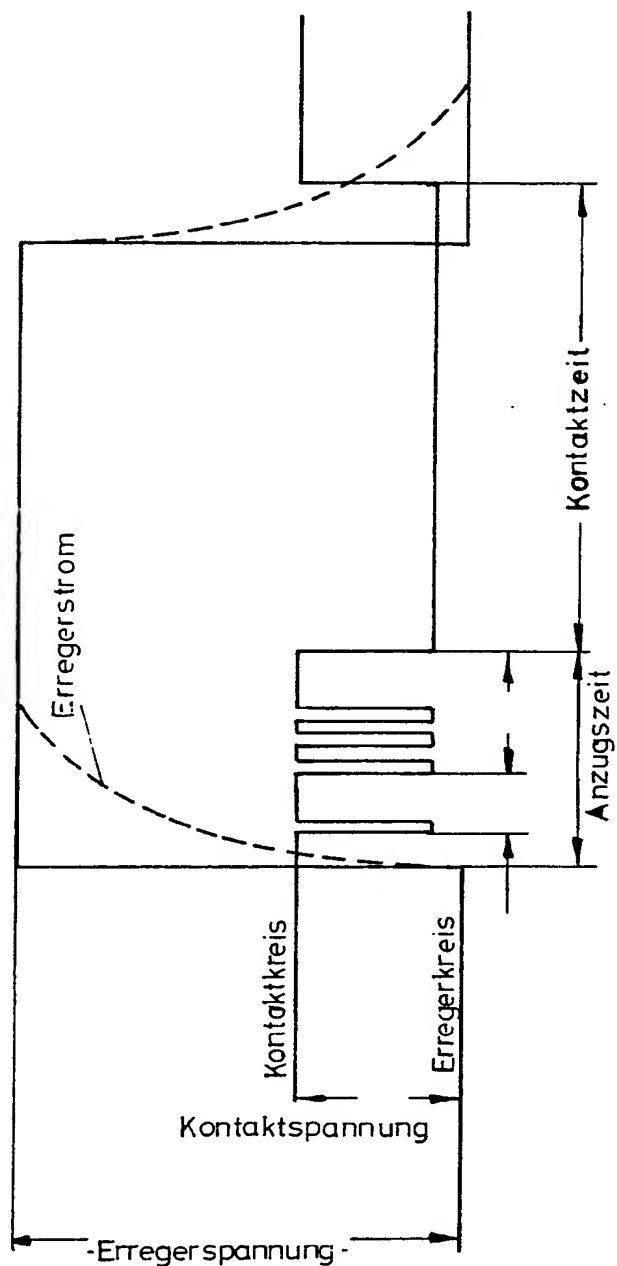
57 Ende des automat. Messablaufs 128

131 Stromkreis Betriebsspannung 132

Fig. 7

Nummer: 1 296 261
 Int. Cl.: H 01 h
 Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
 Auslegetag: 29. Mai 1969

Fig. 8



Nummer: 1 296 261
Int. Cl.: H 01 h
Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
Auslegetag: 29. Mai 1969

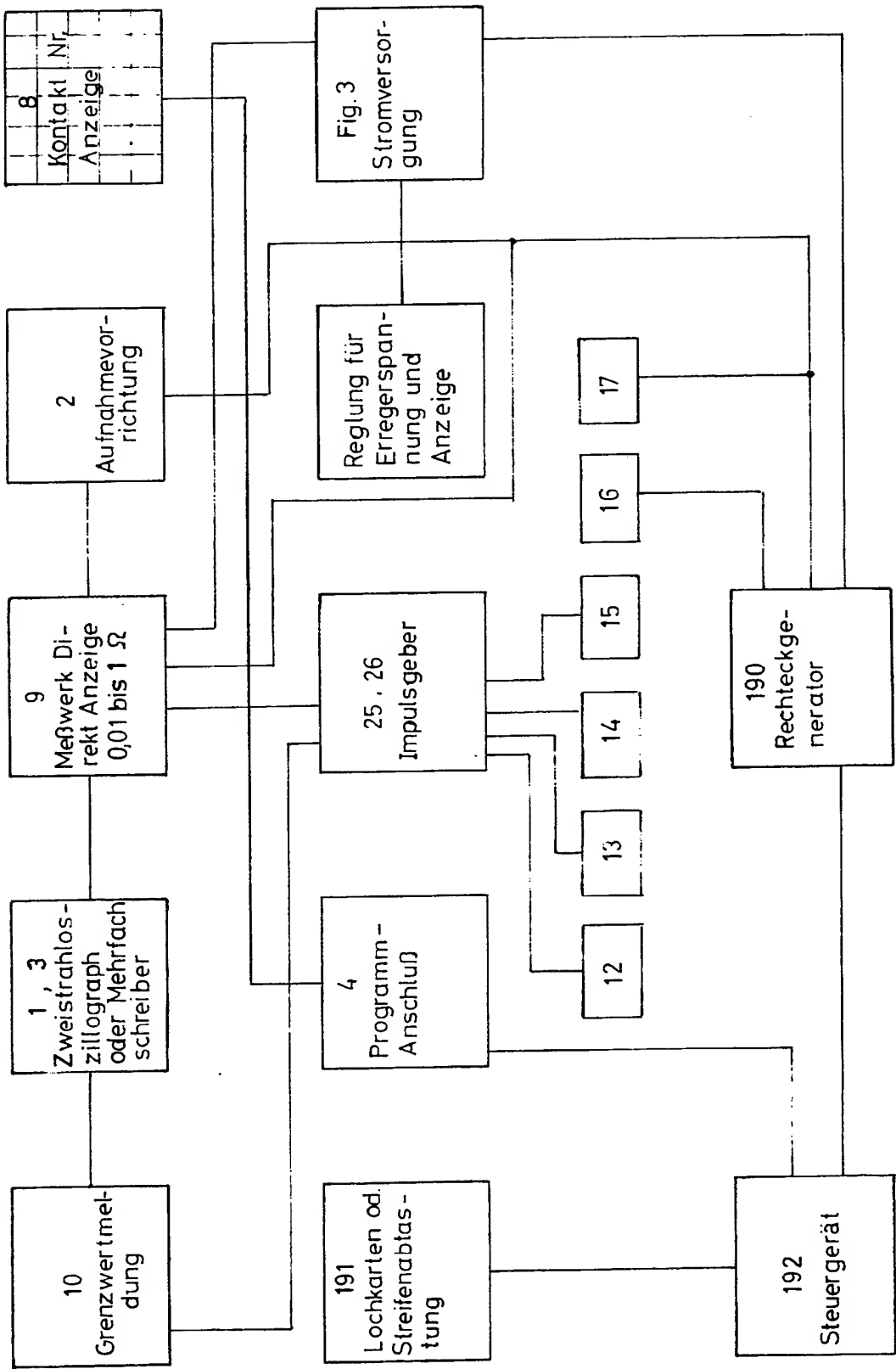
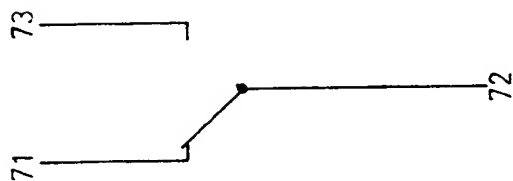
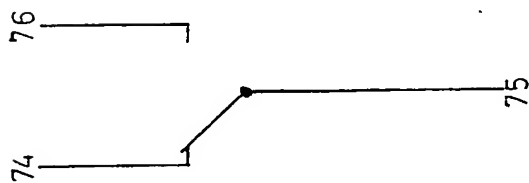
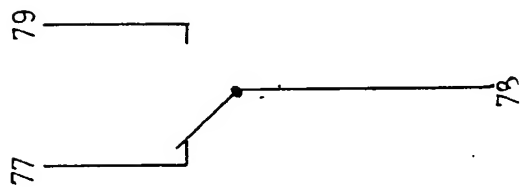
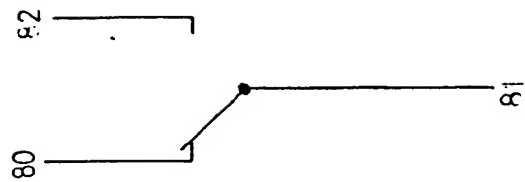


Fig. 9

Nummer: 1 296 261
Int. Cl.: H 01 h
Deutsche Kl.: 21 g, 4/01
Auslegetag: 29. Mai 1969



Prüfling mit 4 Umschaltern

Fig. 10

THIS PAGE BLANK (USPTO)